

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-305123

(43)Date of publication of application : 18.10.2002

(51)Int.CI.

H01F 41/04  
H01G 4/30

(21)Application number : 2001-108739

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 06.04.2001

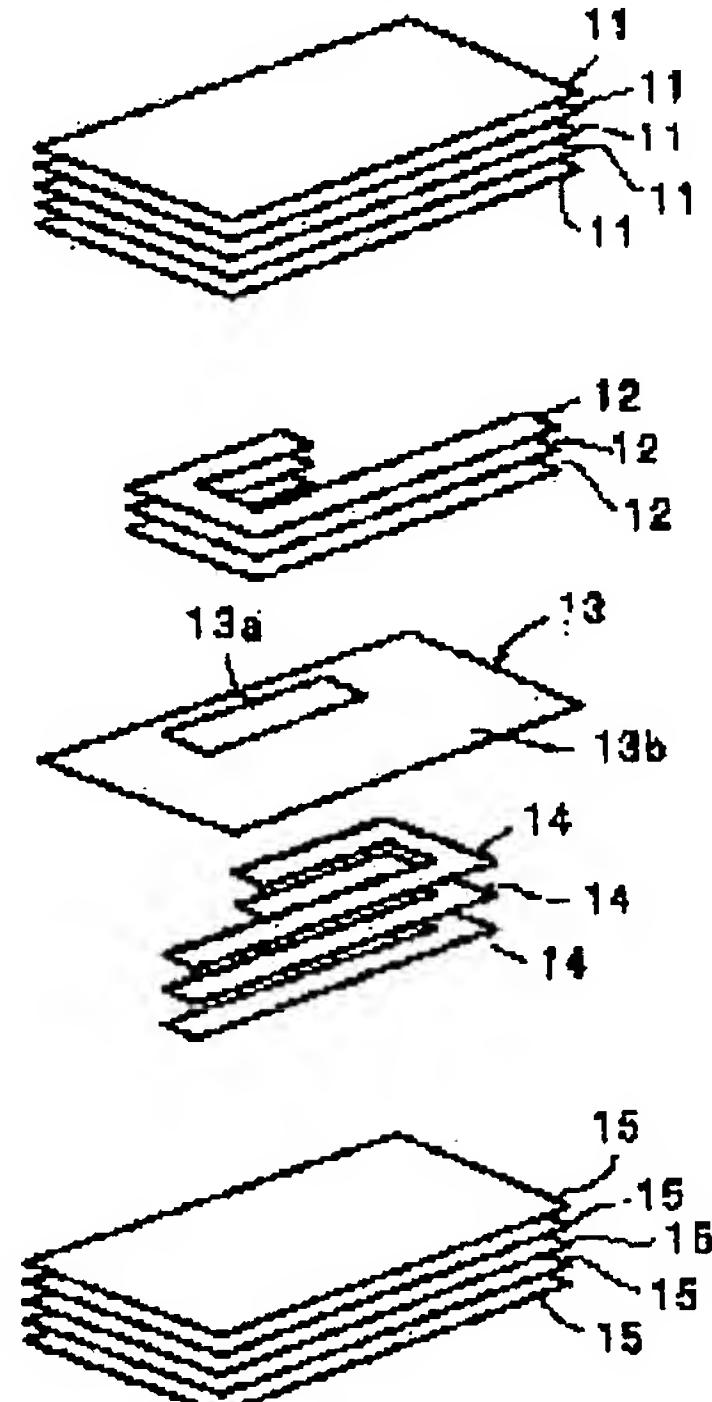
(72)Inventor : TATSUKAWA TAKESHI  
TOKUDA HIROMICHI

## (54) METHOD OF MANUFACTURING MONOLITHIC CERAMIC ELECTRONIC COMPONENT, AND METHOD OF MANUFACTURING LAMINATED INDUCTOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a monolithic ceramic electronic component, provided with an inner conductor, which is thick in its thickness, has a low DC resistance and can increase the current capacity and the value of inductance.

SOLUTION: A method of manufacturing a monolithic ceramic electronic component is provided with a process for forming a thick conductor, consisting of a plurality of coil conductor layers 12 and a plurality of coil conductor layers 14 by transferring the coil conductor layers 12 and 14, supported on a carrier film a plurality of times on the upper surface or the lower surface of a ceramic green sheet 13b.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-00174

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.01.2005

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-305123

(P2002-305123A)

(43) 公開日 平成14年10月18日 (2002.10.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 F 41/04

H 01 G 4/30

識別記号

3 1 1

F I

H 01 F 41/04

H 01 G 4/30

マーク\* (参考)

C 5 E 0 6 2

3 1 1 D 5 E 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2001-108739 (P2001-108739)

(22) 出願日

平成13年4月6日 (2001.4.6)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 達川 剛

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 徳田 博道

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74) 代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

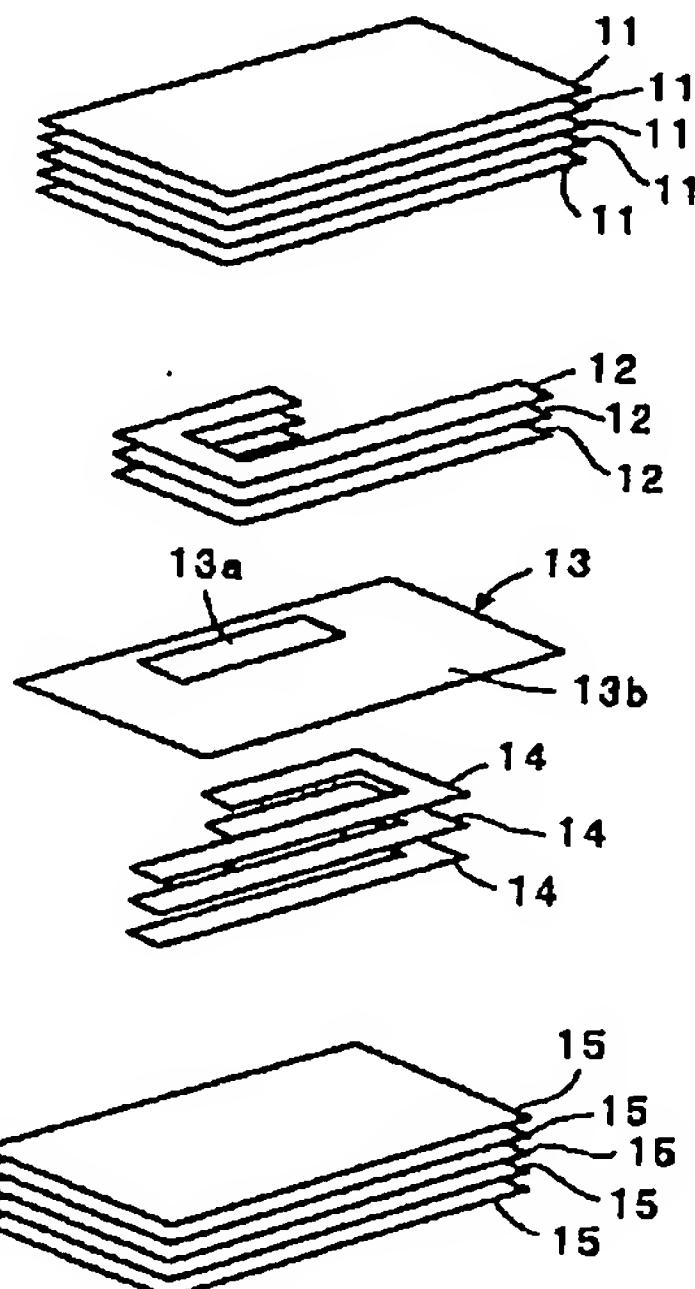
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミック電子部品の製造方法及び積層インダクタの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 厚みが厚く、直流抵抗が低く、かつ電流容量  
やインダクタンス値を高め得る内部導体を備えた積層セ  
ラミック電子部品の製造方法を提供する。

【解決手段】 セラミックグリーンシート13bの上面  
または下面に、キャリアフィルム上に支持されたコイル  
導体層12, 14を複数回転写することにより、複数の  
コイル導体層12及び複数のコイル導体層14からなる  
厚みの導体を形成する工程を備えた積層セラミック  
電子部品の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のセラミックグリーンシートと、導体層がキャリアフィルムの一方面に形成されている転写材とを用意する工程と、

複数の前記転写材の導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記第1のセラミックグリーンシートの上面または下面の少なくとも一方で、複数の導体層からなる導体を形成する工程と、

前記導体上に少なくとも1枚の第2のセラミックグリーンシートを積層して積層体を得る工程と、

前記積層体を焼成することにより焼結体を得る工程とを備える、積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項2】 前記第1のセラミックグリーンシートが、該セラミックグリーンシートの両主面に至るようしてセラミックグリーンシートを貫通している接続導体を有する複合シートであり、第2のセラミックグリーンシートが無地のセラミックグリーンシートである、請求項1に記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項3】 接続導体がセラミックグリーンシートの両主面間を貫通するように、接続導体及びセラミックグリーンシートが形成されている複合シートと、前記接続導体に電気的に接続される導体層がキャリアフィルムの一方面に形成されている転写材とを用意する工程と、複数の前記転写材の導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記接続導体に電気的に接続されており、かつ複数の前記導体層からなる導体を形成する工程と、

前記導体上に少なくとも1枚のセラミックグリーンシートを積層して積層体を得る工程と、

前記積層体を焼成して焼結体を得る工程とを備える、積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項4】 前記導体が前記接続導体の上下に電気的に接続されるように、前記複合シートの両主面において前記導体を積層する工程が行なわれ、それによって前記接続導体を介して、接続導体の上下の導体が電気的に接続される、請求項3に記載の積層セラミック電子部品の製造方法。

【請求項5】 接続導体がセラミックグリーンシートの両主面に貫通するように、接続導体及びセラミックグリーンシートが形成されている複合シートと、前記接続導体に電気的に接続されるコイル導体層がキャリアフィルムの一方面に形成されている転写材と、無地のセラミックグリーンシートとを用意する工程と、

複数の前記転写材のコイル導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記接続導体に電気的に接続されており、かつ複数のコイル導体層からなるコイル導体が前記複合シートに形成される工程と、

前記コイル導体上に少なくとも1枚の前記無地のセラミックグリーンシートを積層し、積層体を得る工程と、

前記積層体を焼成して焼結体を得る工程とを備える、積層セラミック電子部品の製造方法。

## 層インダクタの製造方法。

【請求項6】 前記接続導体の上下に第1、第2のコイル導体が形成されるように、前記複合シートの上面及び下面において複数の前記転写材のコイル導体層が転写される工程が行なわれる、請求項5に記載の積層インダクタの製造方法。

【請求項7】 前記第1、第2のコイル導体の巻回方向が同一とされている、請求項6に記載の積層インダクタの製造方法。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばインダクタ、L/C部品あるいは積層コンデンサなどに用いられる積層セラミック電子部品の製造方法に関し、より詳細には、内部導体や内部電極（以下、内部電極も含めて内部導体と総称する）形成工程が改良されており、厚みの大きな内部導体を構成し得る積層セラミック電子部品の製造方法及び積層インダクタの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、金属とセラミックスとを一体焼成することにより得られた焼結体を用いた積層インダクタが知られている。積層インダクタの製造に際しては、まず上下の内部電極を電気的に接続するためのスルーホールを、セラミックグリーンシートに形成する。次にセラミックグリーンシート上に、コイル導体を構成するための内部電極ペーストを印刷する。このようないわゆる複数枚積層され、さらに適宜の枚数の無地のセラミックグリーンシートが上下に積層される。このようにして得られた積層体が厚み方向に加圧される。しかる後、積層体を焼成することにより、セラミック焼結体を得られる。セラミック焼結体の外表面にコイル導体と電気的に接続される一対の外部電極が形成される。

【0003】 上記積層インダクタでは、セラミックグリーンシートの積層数を高めることにより、巻回数を増加させることができ、それによって大きなインダクタンスを得ることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記積層インダクタにおいて、直流抵抗を下げるには、コイル導体の厚みを厚くするか、あるいはコイル導体の幅を広げる必要があった。しかしながら、セラミックグリーンシート上に内部電極ペーストを印刷してコイル導体などの内部電極を形成する方法では、一度の印刷工程で、厚い内部電極を形成することは困難であった。

【0005】 さらに、コイル導体の幅を広げて直流抵抗の低減を図った場合には、インダクタンス値が低下してしまうことになる。上記のような問題は、積層インダクタだけでなく、積層セラミックコンデンサ等の積層セラミック電子部品においても同様に問題となっていた。

【0006】 本発明の目的は、内部導体の厚みを容易に

3  
厚くすることができる積層セラミック電子部品の製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、内部導体としてのコイル導体の厚みを容易に増大させることができ、大きなインダクタンス及び低い直流抵抗を実現することができる積層インダクタの製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本願の第1の発明の広い局面によれば、第1のセラミックグリーンシートと、導体層がキャリアフィルムの一方に形成されている転写材とを用意する工程と、複数の前記転写材の導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記セラミックグリーンシートの上面または下面の少なくとも一方で、複数の導体層からなる導体を形成する工程と、前記導体層に少なくとも1枚の第2のセラミックグリーンシートを積層して積層体を得る工程と、前記積層体を焼成することにより焼結体を得る工程とを備える、積層セラミック電子部品の製造方法が提供される。

【0008】第1の発明の特定の局面では、前記第1のセラミックグリーンシートは、該セラミックグリーンシートの両主面に至るようセラミックグリーンシートを貫通している接続導体を有する複合シートであり、第2のセラミックグリーンシートは無地のセラミックグリーンシートである。

【0009】本願の第2の発明の広い局面によれば、接続導体がセラミックグリーンシートの両主面間を貫通するよう、接続導体及びセラミックグリーンシートが形成されている複合シートと、前記接続導体に電気的に接続される導体層がキャリアフィルムの一方に形成されている転写材とを用意する工程と、複数の前記転写材の導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記接続導体に電気的に接続されており、かつ複数の前記導体層からなる導体を形成する工程と、前記導体層に少なくとも1枚のセラミックグリーンシートを積層して積層体を得る工程と、前記積層体を焼成して焼結体を得る工程とを備える、積層セラミック電子部品の製造方法が提供される。

【0010】第2の発明のある特定の局面では、前記導体が前記接続導体の上下に電気的に接続されるよう、前記複合シートの両主面において前記導体を積層する工程が行なわれ、それによって前記接続導体を介して、接続導体の上下の導体が電気的に接続される。

【0011】第3の発明の広い局面によれば、接続導体がセラミックグリーンシートの両主面に貫通するよう、接続導体及びセラミックグリーンシートが形成されている複合シートと、前記接続導体に電気的に接続されるコイル導体層がキャリアフィルムの一方に形成されている転写材と、無地のセラミックグリーンシートとを用意する工程と、複数の前記転写材のコイル導体層を重ね合わせるように転写することにより、前記接続導体に

電気的に接続されており、かつ複数のコイル導体層からなるコイル導体が前記複合シートに形成される工程と、前記コイル導体上に少なくとも1枚の無地のセラミックグリーンシートを積層し、積層体を得る工程と、前記積層体を焼成して焼結体を得る工程とを備える、積層インダクタの製造方法が提供される。

【0012】第3の発明の特定の局面では、前記接続導体の上下に第1、第2のコイル導体が形成されるよう、前記複合シートの上面及び下面において前記転写材のコイル導体層が転写される工程が行なわれる。

【0013】第3の発明のさらに他の特定の局面では、前記第1、第2のコイル導体の巻回方向が同一とされている。

## 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0015】図1～図7を参照しつつ、本発明の一実施例に係る積層インダクタの製造方法を説明する。図2(a)及び(b)は、本発明の一実施例により得られる積層インダクタの内部構造を略図的に示す斜視図及び外観斜視図である。

【0016】積層インダクタ1は、直方体状のセラミック焼結体2を有する。セラミック焼結体2は、フェライトなどの磁性体セラミックスあるいはガラスセラミックなどの絶縁性セラミックスを用いて構成されている。好ましくは、磁性体セラミックスが用いられる。

【0017】セラミック焼結体2の第1、第2の端面2a、2bを覆うように、第1、第2の外部電極3、4が形成されている。また、セラミック焼結体2内には、コイル導体5が形成されている。図2(a)に示されているように、コイル導体5の一端は、端面2aに露出しており、外部電極3に電気的に接続されている。また、コイル導体5の他端は、端面2bに引き出されており、外部電極4に電気的に接続されている。

【0018】積層インダクタ1の製造に際しては、図1に示す複数枚のセラミックグリーンシート11、複数のコイル導体層12、複合シート13、複数の第2のコイル導体層14及び複数枚のセラミックグリーンシート15が積層される。ここで、セラミックグリーンシート11、15は、最上部及び最下部のセラミック焼結体層を構成するための無地の(ダミーの)セラミックグリーンシートである。複数のコイル導体層12は、コイル導体5の上方部分である第1のコイル導体5Aを形成するために積層されている。複数の第2のコイル導体層14は、コイル導体5の下方部分である第2のコイル導体5Bを構成するために積層されている。他方、複合シート13は、接続導体13aとセラミックグリーンシート13bとからなる。接続導体13aは、セラミックグリーンシート13bの両主面を貫通するように設けられてい

る。

【0019】また、接続導体13aは、積層後には、上面側において、コイル導体層12の一端に電気的に接続されるように配置されている。また、接続導体13aの下面においては、コイル導体層14の一端に電気的に接続されるように接続導体13aが配置されている。

【0020】接続導体13aはコイル導体層12や14に比べて幅広に形成されている。従って、接続導体13aの上方の第1のコイル導体5Aと、接続導体13aの下方に配置される第2のコイル導体5Bとが接続導体13aを介して電気的に接続され、それによって図2に示したコイル導体5が構成される。

【0021】コイル導体層12は、積層後に積層体の一方端面に露出するように引き出されている。また、コイル導体層14は、積層後に積層体の反対側の端面に露出するように構成されている。

【0022】従って、図2に示すように、得られた積層体を焼成することにより得られたセラミック焼結体の端面2a, 2bに、それぞれ、第1, 第2のコイル導体5A, 5Bが露出される。上記セラミックグリーンシート11、コイル導体層12、複合シート13、コイル導体層14及びセラミックグリーンシート15の積層方法を説明する。

【0023】まず、図5(a)に示すように、キャリアフィルム21に支持されたセラミックグリーンシート15を複数枚用意する。次に、図5(b)に示すように、積層ステージ22上に、キャリアフィルム21により支持されたセラミックグリーンシート15をセラミックグリーンシート15側から圧着する。しかる後、キャリアフィルム21が剥離される。すなわち、転写法により、キャリアフィルム21に支持されたセラミックグリーンシート15が積層ステージ22上に積層される。

【0024】上記セラミックグリーンシート15の積層工程を複数回繰り返すことにより、図5(c)に示すように、複数枚のセラミックグリーンシート15が積層される。

【0025】しかる後、図3に示すように、キャリアフィルム23上に第2のコイル導体層14が形成された転写材を用意する。キャリアフィルム23に支持された第2のコイル導体層14を、同じく転写法により、上記セラミックグリーンシート15上に圧着する(図5(d))。このとき、第2のコイル導体層14はセラミックグリーンシート15に圧入される。次に、キャリアフィルム23を剥離する。すなわち、転写法により、第2のコイル導体層14をバターン形状と同じ向きにして重ね合わせるように積層する。

【0026】上記第2のコイル導体層14の積層工程を複数回繰り返す。このようにして、図5(e)に示すように、複数のコイル導体層14が積層され、前述した第2のコイル導体部5Bが形成される。なお、図5(e)

に示すように、コイル導体部5Bは、セラミックグリーンシート15の積層体中に圧入されるが、コイル導体部5Bの上面は該積層体の上面から上方に盛り上がってい

る。

【0027】図5(e)では、コイル導体部5Bは断面が矩形状であるように示されているが、実際には断面の角部が丸みを帯びていたり、断面が楕円形であったりする。次に、図5(f)に示すように、キャリアフィルム24に支持された複合シート13を同じく転写法により第2のコイル導体層14上に積層する。すなわち、接続導体13aがコイル導体部5Bの一端側に重なるように複合シート13を積層し、圧着した後、キャリアフィルム24を剥離する。

【0028】次に、上述したコイル導体層14の転写法による積層と同様にして、コイル導体部5Aを形成する複数のコイル導体層12が同じく転写法により積層される。さらに、前述したセラミックグリーンシート15の積層工程と同様にして、セラミックグリーンシート11が同じく転写法により積層される。

【0029】上記のようにして、図6に示す積層体31が得られる。積層体31内においては、接続導体13aの上下に、第1, 第2のコイル導体部5A, 5Bが構成され、かつ接続導体13aを介して電気的に接続されている。

【0030】上記積層体31を焼成することにより、図2に示したセラミック焼結体2が得られる。しかる後、セラミック焼結体2の端面2a, 2bに、導電ペーストの塗布・焼付などの適宜の外部電極形成方法に従って、外部電極3, 4が形成され、積層インダクタ1が得られる。

【0031】従って、本実施例の製造方法によれば、複数のコイル導体層12を積層することにより厚みの厚いコイル導体部5Aが、同じく複数のコイル導体層14を積層することにより厚みの厚いコイル導体部5Bが構成される。従って、厚みが厚く、直流抵抗が低くかつ大きなインダクタンスを得ることができるコイル導体5を構成することができる。

【0032】なお、上記実施例では、1個の積層体31を得る工程を例にとり説明したが、実際には、周知の積層セラミックコンデンサの製造方法と同様に、多数の積層体が集合されたマザーの積層体を得た後に、該マザーの積層体が個々の積層体単位に分割され、積層体31が得られる。このようなマザーの積層体を得るにあたっては、図4(a)に示すマザーのキャリアフィルム41を用意する。そして、マザーのキャリアフィルム41上に、セラミックグリーンシート11やセラミックグリーンシート15を構成するためのマザーのセラミックグリーンシートを形成したもの、並びにマザーのキャリアフィルム上にマザーの複合シート13を形成したもの、さらにマザーのキャリアフィルム上に多数のコイル導体1

2またはコイル導体14がマトリックス状に配置されたものが用いられる。一例を挙げると、図4(b)に示すように、マザーの複合シート42では、マトリックス状に接続導体13aが配置されている。

【0033】マザーの複合シート42を得るにあたっては、まずマザーのキャリアフィルム41に、多数の接続導体13aがスクリーン印刷法などにより印刷される。しかる後、接続導体13aが形成されている部分を除いて、セラミックグリーンシートが印刷され、マザーのセラミックグリーンシート42bが形成され、それによってマザーの複合シート42が得られる。

【0034】なお、マザーのセラミックグリーンシートに接続導体13aが形成される部分に応じて貫通孔を形成し、しかる後該貫通孔に導電ペーストを充填することにより接続導体13aを形成してもよい。

【0035】また、上記コイル導体層12、14の積層に際しては、同様にして用意されたマザーのキャリアフィルム上に、スクリーン印刷などにより、マトリックス状に多数のコイル導体層12またはコイル導体層14が印刷される。

【0036】本実施例では、複合シート13の積層後に、コイル導体層12が積層されていたが、複合シート13に、複数のコイル導体層12のうち最下層のコイル導体層12と接続導体13aとを予め一体化してもよい。すなわち、図7に示すように、最下層のコイル導体12と接続導体13aとが接続された複合シート13をキャリアフィルム51上に形成する。このようにして、最下層のコイル導体層12と接続導体13aとを有する複合シート13が、キャリアフィルム51に支持されている転写材52を得ることができる。この転写材52を用いれば、複合シート13と一層のコイル導体12とが同時に転写される。

【0037】上記実施例では、接続導体13aの上方及び下方に、1種類のコイル導体層12、14が積層されていたが、それぞれ、複数種類のコイル導体層がさらに積層され、より巻回数の多いコイル導体を構成してもよい。

【0038】また、上記実施例では、第1のコイル導体5Aと第2のコイル導体5Bは、図8に略図的平面図で示すように、巻回中心Aを含む平面に対して巻回部分が対称となるように構成されている。

【0039】また、上記実施例では、コイル導体層12からなるコイル導体部5Aの巻回方向と、コイル導体層14からなるコイル導体部5Bの巻回方向が同一とされており、それによって大きなインダクタンスを得ることが可能とされている。

【0040】また、上記実施例では、複合シート13に形成されている接続導体13aを用いて、上下のコイル導体部5A、5Bが接続されていたが、複合シート13を用いすともよい。すなわち、複数のコイル導体層14

を積層した後に、該コイル導体層14に電気的に接続されるパターン形状を有する複数のコイル導体層12を複数枚転写法により積層することにより、コイル導体5を構成してもよい。

【0041】また、第1の実施例では、セラミック焼結体2の端面2a、2bに外部電極3、4が形成されており、コイル導体5は上面2cから下面2d側に向かって巻回されていたが、図7に示すように、セラミック焼結体72の端面72a、72bに外部電極73、74が形成されており、コイル導体75が端面72aから72b側に向かって巻回されている、いわゆる横巻き型の積層インダクタ71を構成してもよい。

【0042】また、第1の実施例及び変形例では、積層インダクタの製造方法につき説明したが、本発明は、積層インダクタだけでなく、積層パリスタ、積層サーミスター、積層コンデンサ、積層LCフィルタ、多層基板、積層モジュールなどの他の積層セラミック電子部品の製造にも用いることができる。すなわち、各種積層セラミック電子部品の製造に用いることにより、同様に、内部電極の厚みを容易に増大させ得るので、インダクタンスの増大の他、電流容量の拡大をも図り得る。

【0043】

【発明の効果】第1の発明にかかる積層セラミック電子部品の製造方法では、キャリアフィルムの一方面に導体層が形成されている複数の転写材から、複数の導体層を転写することにより、セラミックグリーンシートの上面または下面の少なくとも一方に複数の導体層からなる導体が積層される。

【0044】通常、キャリアフィルム上に導体層を形成する場合、スクリーン印刷法などの公知の方法では、厚くとも導体層の厚みは200μm程度である。これに対して、第1の発明では、複数の導体層が積層されて導体が構成されるので、厚みの厚い導体を形成することができる。従って、導体の直流抵抗を低めることができ、かつインダクタンスが電流容量の大きな積層セラミック電子部品を提供することができる。

【0045】第1の発明において、第1のセラミックグリーンシートが、該セラミックグリーンシートの両主面に至るよう該セラミックグリーンシートを貫通している接続導体を有する複合シートであり、第2のセラミックグリーンシートが無地のセラミックグリーンシートである場合には、該複合シートに接続されている接続導体に電気的に接続されるように、複数の導体層からなる導体を構成することができ、かつ該導体が第2のセラミックグリーンシートにより構成されるセラミック焼結体層に埋設された積層セラミック電子部品を得ることができる。

【0046】第2の発明に係る積層セラミック電子部品の製造方法では、接続導体を有する複合シートと、キャリアフィルムの一方面に導体層が形成された転写材とが

用意され、複数の転写材の導体層を転写法により上記複合シート上に積層することにより、複数の導体層からなる導体が形成される。従って、上記接続導体に電気的に接続されており、かつ第1の発明と同様に厚みの大きな導体を形成することができ、従って、第1の発明と同様に、直流抵抗が低い導体を備え、インダクタンスや電流容量の大きな積層セラミック電子部品を提供することが可能となる。

【0047】また、上記導体が複合シートの両主面において積層される場合には、上記接続導体を介して上下の導体が電気的に接続された構造を有する積層セラミック電子部品を提供することができる。

【0048】第3の発明に係る積層インダクタでは、複合シートにキャリアフィルムの一方面にコイル導体層が形成された転写材からコイル導体層が複数回転写され、それによって接続導体に電気的に接続されており、かつ複数のコイル導体層からなるコイル導体が構成される。従って、厚みの厚いコイル導体を形成することができ、直流抵抗が低く、かつ大きなインダクタンス値を有する積層インダクタを提供することができる。

【0049】第3の発明において、接続導体の上下に第1、第2のコイル導体が形成されるように、複合シートの上面及び下面においてコイル導体層が複数回転写される場合には、接続導体を介して第1、第2のコイル導体が電気的に接続される。従って、より一層大きなインダクタンス値を有する積層インダクタを提供することができる。

【0050】第1、第2のコイル導体の巻回方向が同一である場合には、より一層大きなインダクタンスを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る積層インダクタを得るために用意される、セラミックグリーンシート、複合シート及びコイル導体層を説明するための分解斜視図。

【図2】(a)、(b)は、本発明の一実施例に係る積層インダクタを説明するための図であり、(a)は内部を透かしてコイル導体を示した略図的斜視図、(b)は\*

#### \*外観斜視図。

【図3】キャリアフィルム上にコイル導体等が形成されている転写材を示す平面図。

【図4】(a)はマザーのキャリアフィルムを示す平面図、(b)はマザーのキャリアフィルム上に形成されたマザーの複合シートを示す平面図。

【図5】(a)～(e)は、本発明の一実施例において、キャリアフィルムに支持されたセラミックグリーンシート、導体層及び複合シートを積層する工程を説明するための各断面図。

【図6】本発明の一実施例において、積層工程を経て得られた積層体を示す断面図。

【図7】キャリアフィルム上にコイル導体層及び複合シートが積層された転写材を示す平面図。

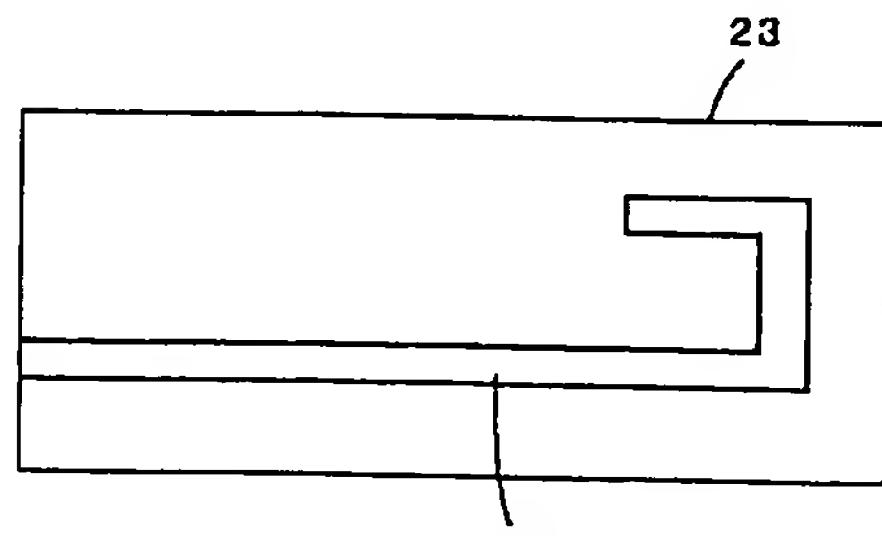
【図8】本発明の一実施例において得られた積層インダクタにおけるコイル導体の形状を説明するための略図的平面図。

【図9】本発明の積層セラミック電子部品の変形例としての積層インダクタを説明するための略図的斜視図。

#### 【符号の説明】

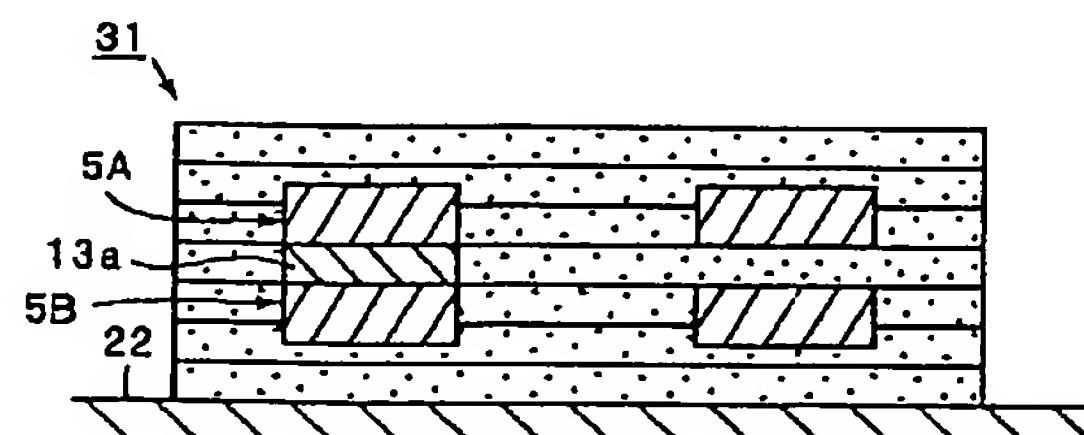
- 1…積層インダクタ
- 2…セラミック焼結体
- 3、4…外部電極
- 5…コイル導体
- 5A、5B…第1、第2のコイル導体
- 11…セラミックグリーンシート
- 12…第1のコイル導体層
- 13…複合シート
- 13a…接続導体
- 13b…セラミックグリーンシート
- 14…第2のコイル導体層
- 15…セラミックグリーンシート
- 21…キャリアフィルム
- 22…積層ステージ
- 23…キャリアフィルム
- 31…積層体
- 52…転写材

【図3】

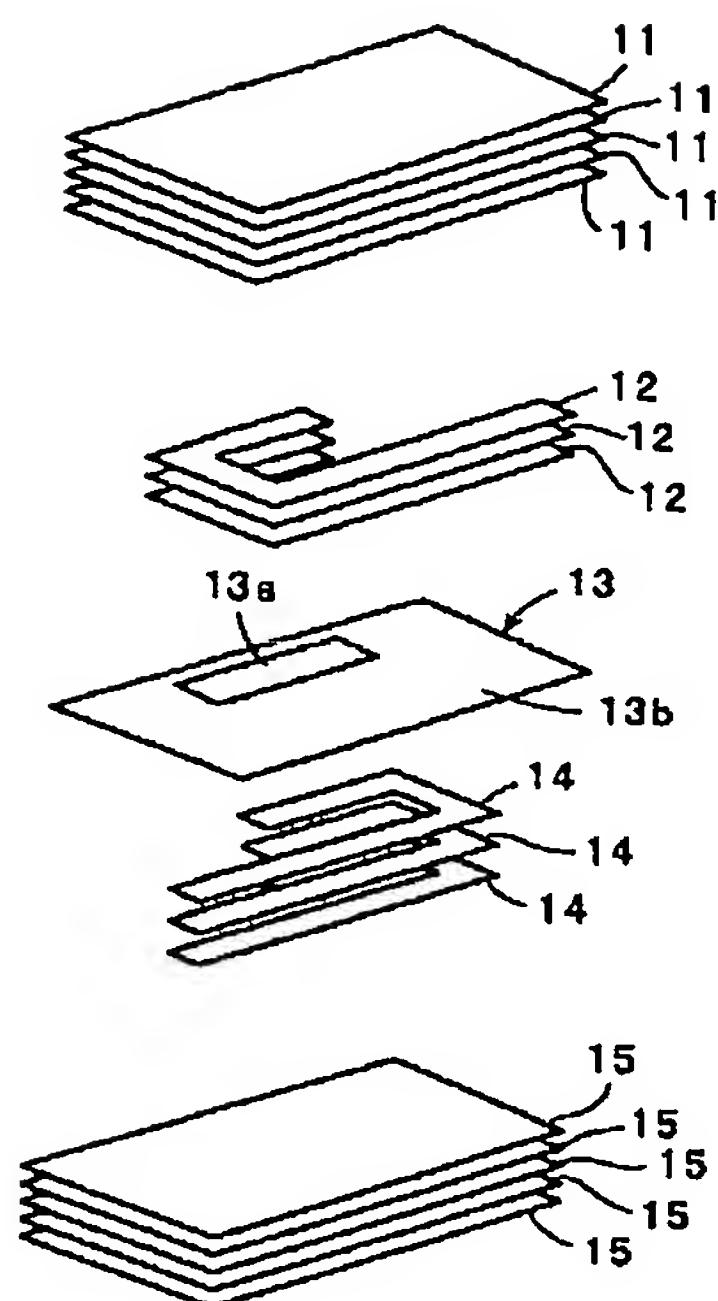


14

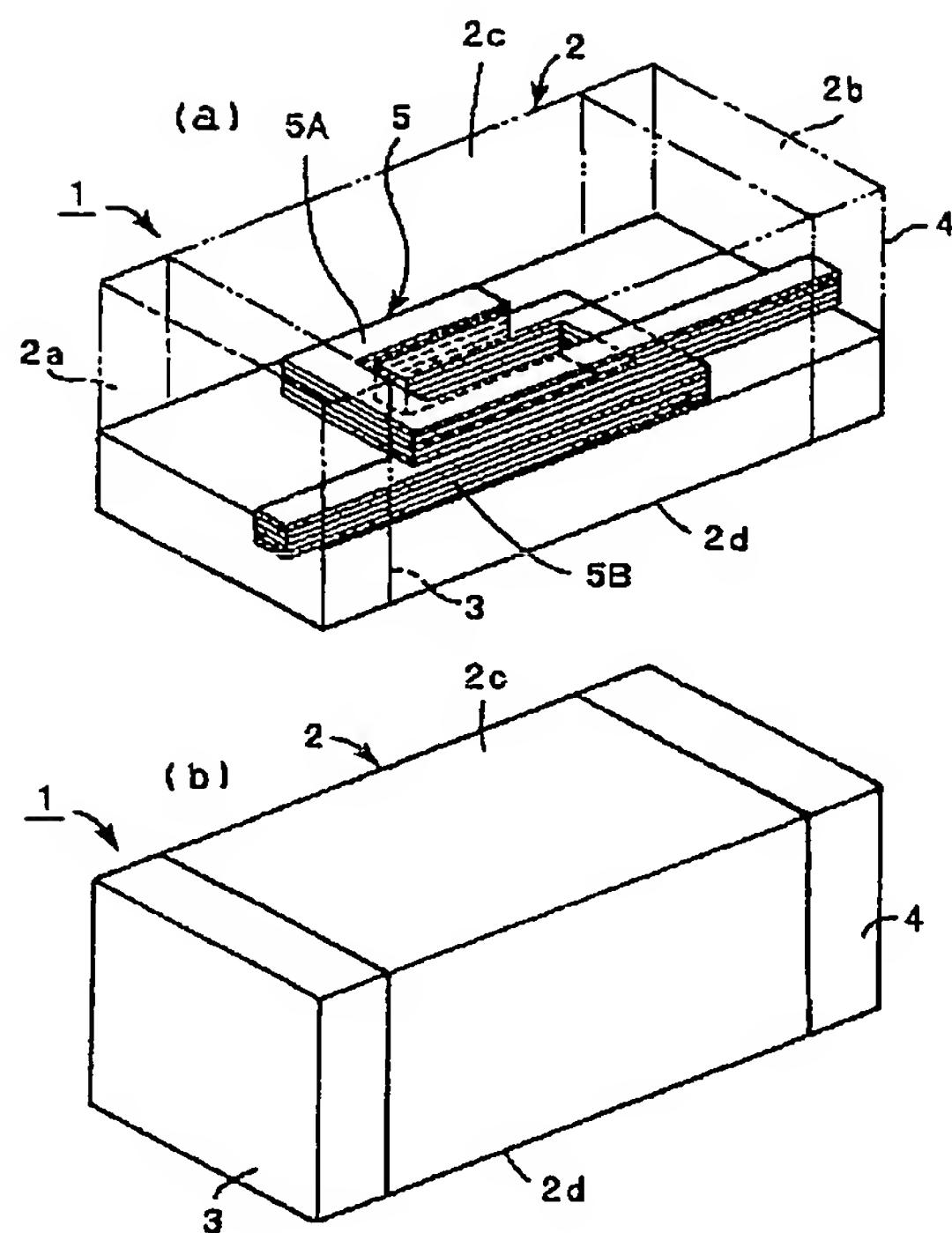
【図6】



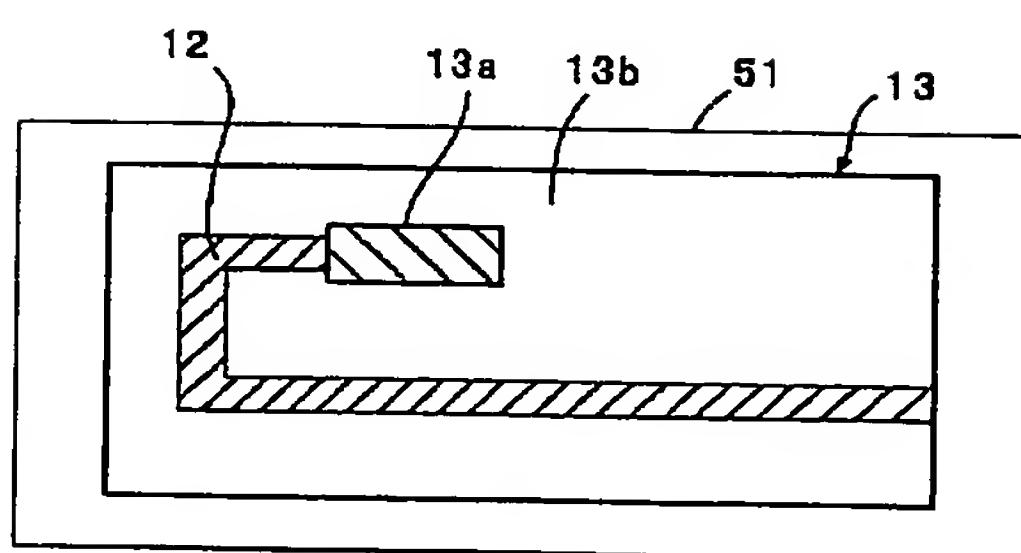
【図1】



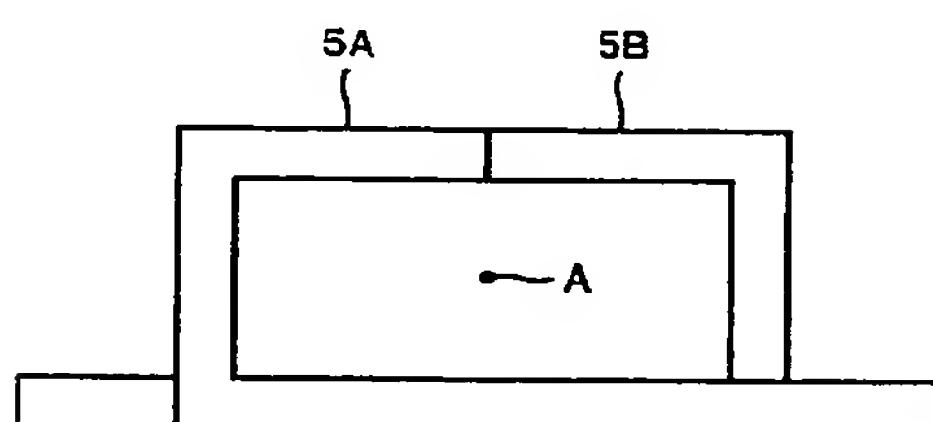
【図2】



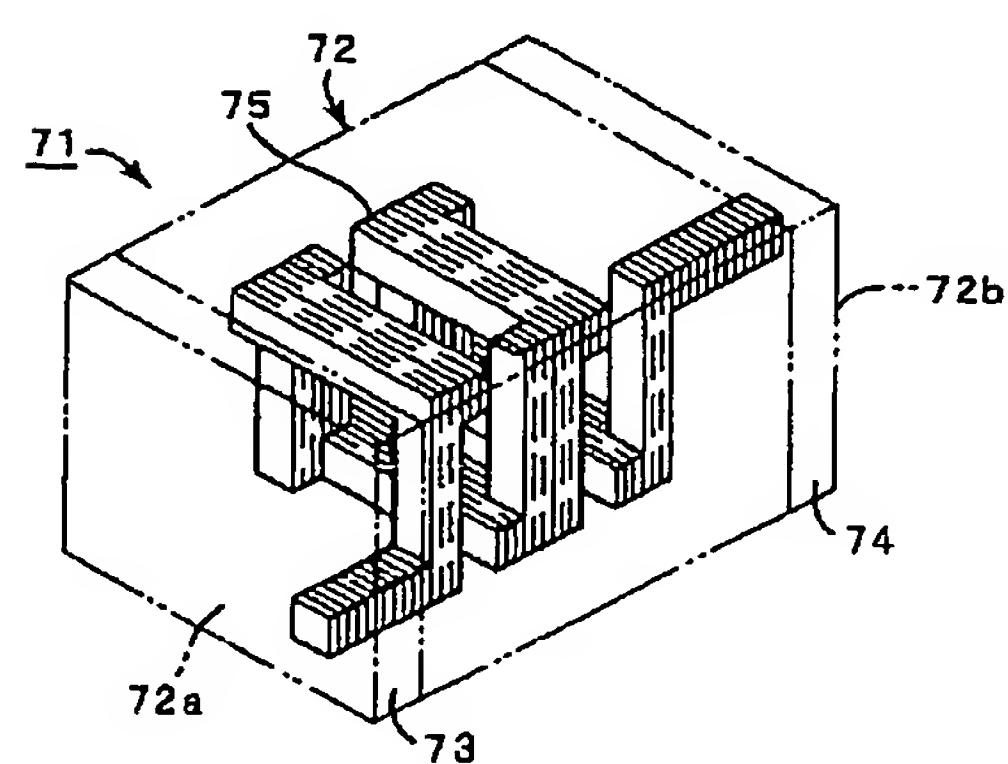
【図7】



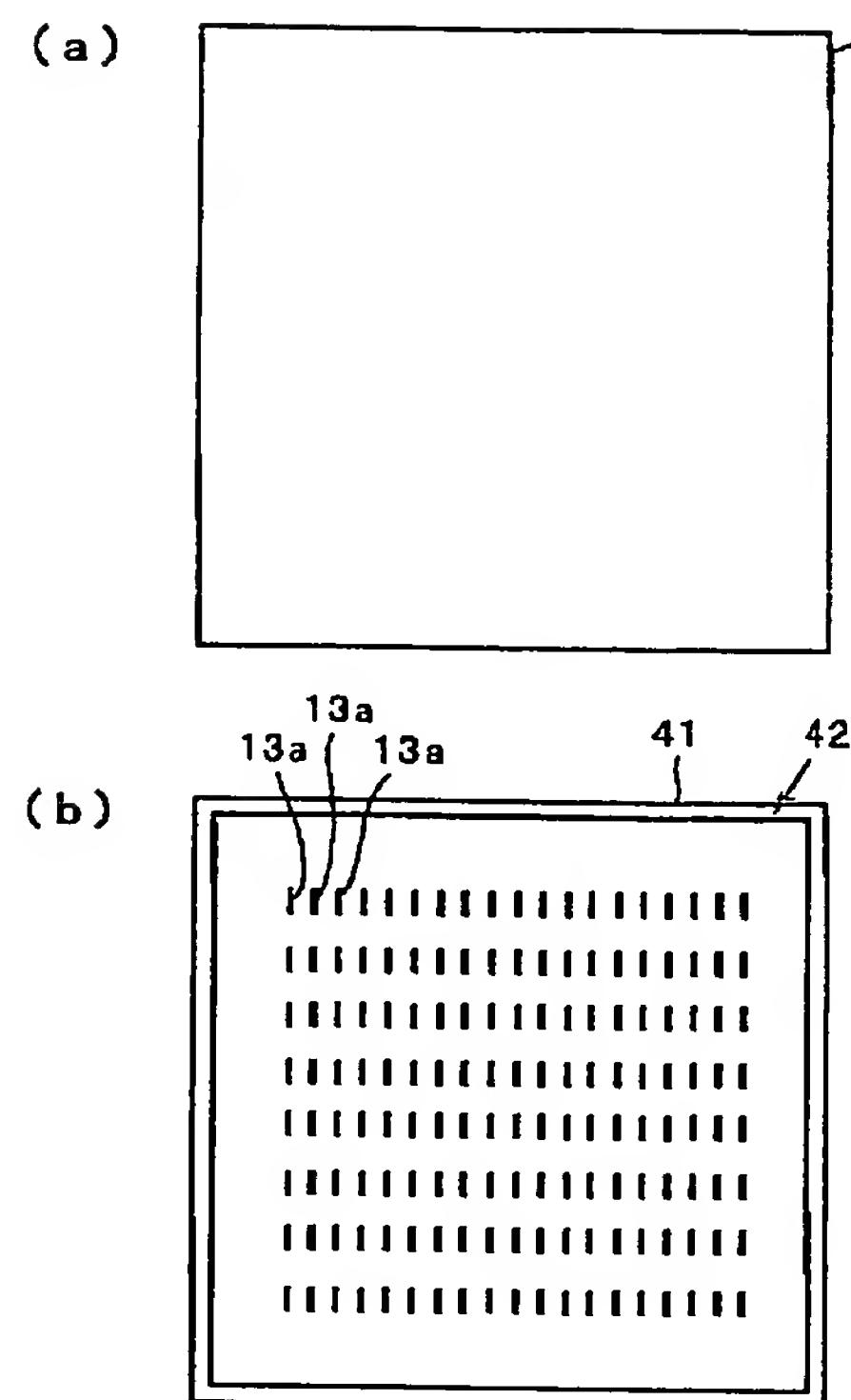
【図8】



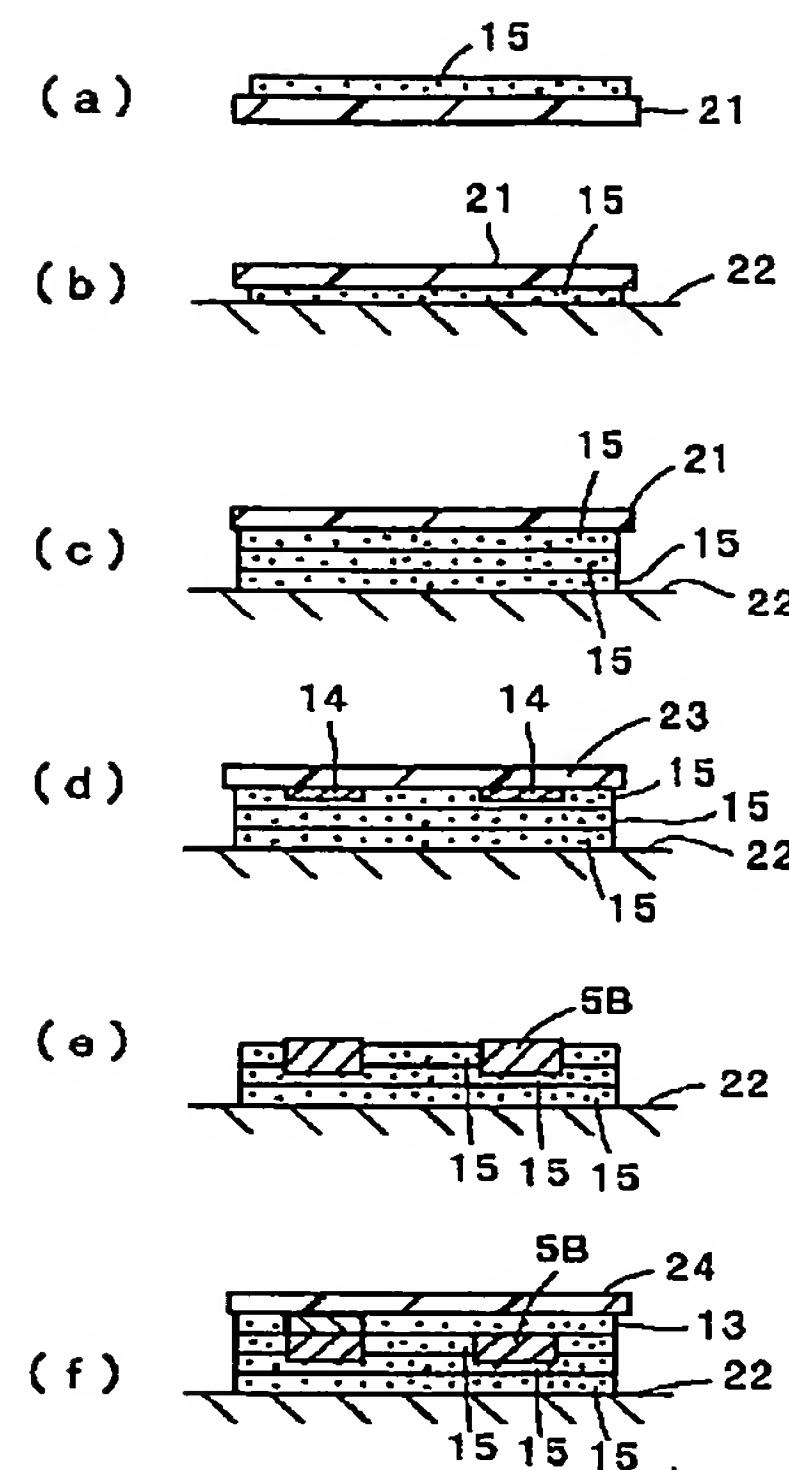
【図9】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) SE062 DD04  
 SE082 AA01 AB03 BC30 EE04 EE31  
 EE35 FG26 LL01

\* NOTICES \*

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st ceramic green sheet, the process for which a conductor layer prepares the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand, and by imprinting so that the conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up. The process which, on the other hand, forms in a field at least the conductor of the top face of said 1st ceramic green sheet, or an inferior surface of tongue which consists of two or more conductor layers, said conductor -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts equipped with the process which turns the laminating of the 2nd ceramic green sheet of at least one sheet up, and obtains a layered product, and the process which obtains a sintered compact by calcinating said layered product.

[Claim 2] the connection which has penetrated the ceramic green sheet so that said 1st ceramic green sheet may result in both the principal planes of this ceramic green sheet -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts according to claim 1 that it is the compound sheet which has a conductor and the 2nd ceramic green sheet is a plain ceramic green sheet.

[Claim 3] connection -- so that a conductor may penetrate between both the principal planes of a ceramic green sheet connection -- with the compound sheet with which the conductor and the ceramic green sheet are formed said connection -- the process for which the conductor layer electrically connected to a conductor prepares the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand, and by imprinting so that the conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up said connection -- with the process which forms the conductor which is electrically connected to the conductor and consists of said two or more conductor layers said conductor -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts equipped

with the process which turns the laminating of the ceramic green sheet of at least one sheet up, and obtains a layered product, and the process which calcinates said layered product and obtains a sintered compact.

[Claim 4] said conductor -- said connection -- the process which carries out the laminating of said conductor in both the principal planes of said compound sheet carries out so that a conductor may be connected electrically up and down -- having -- it -- said connection -- a conductor -- minding -- connection -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts according to claim 3 that the conductor of the upper and lower sides of a conductor is connected electrically.

[Claim 5] connection -- a conductor penetrates to both the principal planes of a ceramic green sheet -- as -- connection -- with the compound sheet with which the conductor and the ceramic green sheet are formed said connection -- the coil conductor layer electrically connected to a conductor with the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand The process which prepares a plain ceramic green sheet, and by imprinting so that the coil conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up said connection -- the coil which is electrically connected to the conductor and consists of two or more coil conductor layers -- a conductor with the process formed in said compound sheet said coil -- a conductor -- the manufacture approach of the laminating inductor which turns the laminating of the ceramic green sheet of said solid color of at least one sheet up, and is equipped with the process which obtains a layered product, and the process which calcinates said layered product and obtains a sintered compact.

[Claim 6] said connection -- a conductor -- up and down -- the 1st and 2nd coil -- the manufacture approach of a laminating inductor according to claim 5 that the process by which the coil conductor layer of two or more of said imprint material is imprinted on the top face and inferior surface of tongue of said compound sheet is performed so that a conductor may be formed.

[Claim 7] said 1st and 2nd coil -- the manufacture approach of a laminating inductor according to claim 6 that the winding direction of a conductor is made the same.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention] About the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts used for an inductor, LC components, or a multilayer capacitor, the inner conductor and the internal electrode (it is hereafter named inner conductor generically also including internal electrode) formation process are improved more by the detail, and this invention relates to the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts which can constitute an inner conductor with big thickness, and the manufacture approach of a laminating inductor.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The laminating inductor using the sintered compact obtained by really calcinating a metal and the ceramics conventionally is known. On the occasion of manufacture of a laminating inductor, the through hole for connecting an up-and-down internal electrode electrically first is formed in a ceramic green sheet. next, a ceramic green sheet top -- a coil -- the internal electrode paste for constituting a conductor is printed. Two or more sheet laminating of such a green sheet is carried out, and the laminating of the ceramic green sheet of the solid color of still more proper number of sheets is carried out up and down. Thus, the obtained layered product is pressurized in the thickness direction. A ceramic sintered compact is obtained by calcinating a layered product after an appropriate time. the outside surface of a ceramic sintered compact -- a coil -- the external electrode of a pair electrically connected with a conductor is formed.

[0003] In the above-mentioned laminating inductor, by raising the number of laminatings of a ceramic green sheet, the number of winding can be made to increase and a big inductance can be obtained by it.

#### [0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] for lowering direct current

resistance in the above-mentioned laminating inductor -- a coil -- or it thickens thickness of a conductor -- or a coil -- the width of face of a conductor needed to be expanded. however, a ceramic green sheet top -- an internal electrode paste -- printing -- a coil -- it was difficult to form a thick internal electrode by presswork once by the approach of forming internal electrodes, such as a conductor.

[0005] furthermore, a coil -- when the width of face of a conductor is expanded and reduction of direct current resistance is aimed at, an inductance value will fall. The above problems had turned into a problem similarly in laminating ceramic electronic parts, such as not only a laminating inductor but a stacked type ceramic condenser.

[0006] The purpose of this invention is to offer the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts which can thicken thickness of an inner conductor easily. other purposes of this invention -- the coil as an inner conductor -- the thickness of a conductor can be increased easily and it is in offering the manufacture approach of the laminating inductor which can realize a big inductance and low direct current resistance.

[0007]

[Means for Solving the Problem] According to the large aspect of affairs of invention of the 1st of this application, the 1st ceramic green sheet, The process for which a conductor layer prepares the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand, and by imprinting so that the conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up The process which, on the other hand, forms in a field at least the conductor of the top face of said ceramic green sheet, or an inferior surface of tongue which consists of two or more conductor layers, said conductor -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts equipped with the process which turns the laminating of the 2nd ceramic green sheet of at least one sheet up, and obtains a layered product, and the process which obtains a sintered compact by calcinating said layered product is offered.

[0008] the connection which has penetrated the ceramic green sheet on the specific aspect of affairs of the 1st invention so that said 1st ceramic green sheet may result in both the principal planes of this ceramic green sheet -- it is the compound sheet which has a conductor and the 2nd ceramic green sheet is a plain ceramic green sheet.

[0009] according to the large aspect of affairs of invention of the 2nd of this application -- connection -- so that a conductor may penetrate between both the principal planes of a ceramic green sheet connection -- with the compound sheet with which the conductor and the ceramic green

sheet are formed said connection -- the process for which the conductor layer electrically connected to a conductor prepares the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand, and by imprinting so that the conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up said connection -- with the process which forms the conductor which is electrically connected to the conductor and consists of said two or more conductor layers said conductor -- the manufacture approach of laminating ceramic electronic parts equipped with the process which turns the laminating of the ceramic green sheet of at least one sheet up, and obtains a layered product, and the process which calcinates said layered product and obtains a sintered compact is offered.

[0010] a specific aspect of affairs with the 2nd invention -- said conductor -- said connection -- the process which carries out the laminating of said conductor in both the principal planes of said compound sheet carries out so that a conductor may be connected electrically up and down -- having -- it -- said connection -- a conductor -- minding -- connection -- the conductor of the upper and lower sides of a conductor is connected electrically.

[0011] according to the large aspect of affairs of the 3rd invention -- connection -- so that a conductor may penetrate to both the principal planes of a ceramic green sheet connection -- with the compound sheet with which the conductor and the ceramic green sheet are formed said connection -- the coil conductor layer electrically connected to a conductor with the imprint material of a carrier film currently formed in the field on the other hand The process which prepares a plain ceramic green sheet, and by imprinting so that the coil conductor layer of two or more of said imprint material may be piled up said connection -- the coil which is electrically connected to the conductor and consists of two or more coil conductor layers -- a conductor with the process formed in said compound sheet said coil -- a conductor -- the laminating of the ceramic green sheet of the solid color of at least one sheet is turned up, and the manufacture approach of a laminating inductor equipped with the process which obtains a layered product, and the process which calcinates said layered product and obtains a sintered compact is offered.

[0012] the specific aspect of affairs of the 3rd invention -- said connection -- a conductor -- up and down -- the 1st and 2nd coil -- the process by which the coil conductor layer of said imprint material is imprinted on the top face and inferior surface of tongue of said compound sheet is performed so that a conductor may be formed.

[0013] the aspect of affairs of other specification further of the 3rd invention -- said 1st and 2nd coil -- the winding direction of a conductor is made the same.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is clarified by explaining the concrete example of this invention, referring to a drawing.

[0015] The manufacture approach of the laminating inductor concerning one example of this invention is explained referring to drawing 1 - drawing 7 . Drawing 2 (a) and (b) are the perspective views and appearance perspective views showing the internal structure of the laminating inductor obtained according to one example of this invention in schematic drawing.

[0016] The laminating inductor 1 has the ceramic rectangular parallelepiped-like sintered compact 2. The ceramic sintered compact 2 is constituted using insulating ceramics, such as magnetic-substance ceramics, such as a ferrite, or a glass ceramic. Preferably, the magnetic-substance ceramics is used.

[0017] The 1st and 2nd external electrode 3 and 4 is formed so that the 1st and 2nd end-face 2a of the ceramic sintered compact 2 and 2b may be covered. moreover -- the inside of the ceramic sintered compact 2 -- a coil -- the conductor 5 is formed. it is shown in drawing 2 (a) -- as -- a coil -- it has exposed to end-face 2a, and the end of a conductor 5 is electrically connected to the external electrode 3. moreover, a coil -- the other end of a conductor 5 is pulled out by end-face 2b, and is electrically connected to the external electrode 4.

[0018] On the occasion of manufacture of the laminating inductor 1, the laminating of the ceramic green sheet 11 of two or more sheets shown in drawing 1 , two or more coil conductor layers 12, the compound sheet 13, two or more 2nd coil conductor layers 14, and the ceramic green sheet 15 of two or more sheets is carried out. Here, the ceramic green sheets 11 and 15 are ceramic green sheets (dummy) of the solid color for constituting the lowermost ceramic sintered compact layer in the topmost part. two or more coil conductor layers 12 -- a coil -- the 1st coil which is the upper part part of a conductor 5 -- a conductor -- the laminating is carried out in order to form 5A. two or more 2nd coil conductor layers 14 -- a coil -- the 2nd coil which is the lower part part of a conductor 5 -- a conductor -- since 5B is constituted, the laminating is carried out. on the other hand, the compound sheet 13 -- connection -- a conductor -- it consists of 13a and ceramic green sheet 13b. connection -- a conductor -- 13a is prepared so that both the

principal planes of ceramic green sheet 13b may be penetrated.

[0019] moreover, connection -- a conductor -- after the laminating, 13a is arranged so that it may connect with the end of the coil conductor layer 12 electrically at a top-face side. moreover, connection -- a conductor -- on the inferior surface of tongue of 13a, it connects with the end of the coil conductor layer 14 electrically -- as -- connection -- a conductor -- 13a is arranged.

[0020] connection -- a conductor -- 13a is broadly formed compared with the coil conductor layer 12 or 14. therefore, connection -- a conductor -- the 1st upper coil of 13a -- a conductor -- 5A and connection -- a conductor -- the 2nd coil arranged under the 13a -- a conductor -- 5B -- connection -- a conductor -- the coil which connected electrically through 13a and was shown in drawing 2 by it -- a conductor 5 is constituted.

[0021] The coil conductor layer 12 is pulled out so that it may expose behind a laminating at the one side end face of a layered product. Moreover, the coil conductor layer 14 is constituted so that it may expose behind a laminating at the end face of the opposite side of a layered product.

[0022] therefore, end-face 2a of the ceramic sintered compact obtained by calcinating the obtained layered product as shown in drawing 2 and 2b -- respectively -- the 1st and 2nd coil -- Conductors 5A and 5B are exposed. The laminating approach of the above-mentioned ceramic green sheet 11, the coil conductor layer 12, the compound sheet 13, the coil conductor layer 14, and the ceramic green sheet 15 is explained.

[0023] First, as shown in drawing 5 (a), two or more ceramic green sheets 15 supported by the carrier film 21 are prepared. Next, as shown in drawing 5 (b), the ceramic green sheet 15 supported with the carrier film 21 is stuck by pressure from the ceramic green sheet 15 side on the laminating stage 22. After an appropriate time, the carrier film 21 exfoliates. That is, the laminating of the ceramic green sheet 15 supported by the carrier film 21 is carried out on the laminating stage 22 by the replica method.

[0024] By repeating the laminating process of the above-mentioned ceramic green sheet 15 two or more times, as shown in drawing 5 (c), the laminating of the ceramic green sheet 15 of two or more sheets is carried out.

[0025] As shown in drawing 3 after an appropriate time, the imprint material by which the 2nd coil conductor layer 14 was formed on the carrier film 23 is prepared. Similarly the 2nd coil conductor layer 14 supported by the carrier film 23 is stuck by pressure on the above-

mentioned ceramic green sheet 15 with a replica method ( drawing 5 (d)). The 2nd coil conductor layer 14 is pressed fit in the ceramic green sheet 15 at this time. Next, the carrier film 23 is exfoliated. That is, a laminating is carried out so that a pattern configuration may be made into the same direction and the 2nd coil conductor layer 14 may be piled up with a replica method.

[0026] The laminating process of the coil conductor layer 14 of the above 2nd is repeated two or more times. thus, the 2nd coil which the laminating of two or more coil conductor layers 14 was carried out, and was mentioned above as shown in drawing 5 (e) -- a conductor -- section 5B is formed. in addition, it is shown in drawing 5 (e) -- as -- a coil -- a conductor -- although section 5B is pressed fit into the layered product of the ceramic green sheet 15 -- a coil -- a conductor -- the top face of section 5B is rising from the top face of this layered product to the upper part.

[0027] drawing 5 (e) -- a coil -- a conductor -- although section 5B is shown that a cross section is a rectangle-like, the corner of a cross section is roundish in fact, or a cross section is an ellipse-like. Next, as shown in drawing 5 (f), similarly the laminating of the compound sheet 13 supported by the carrier film 24 is carried out on the 2nd coil conductor layer 14 with a replica method. namely, connection -- a conductor -- 13a -- a coil -- a conductor -- after carrying out the laminating of the compound sheet 13 and sticking it by pressure so that it may lap with the end side of section 5B, the carrier film 24 is exfoliated.

[0028] next, the laminating by the replica method of the coil conductor layer 14 mentioned above -- the same -- carrying out -- a coil -- a conductor -- similarly the laminating of two or more coil conductor layers 12 which form section 5A is carried out by the replica method. Furthermore, similarly the laminating of the ceramic green sheet 11 is carried out by the replica method like the laminating process of the ceramic green sheet 15 mentioned above.

[0029] The layered product 31 shown in drawing 6 as mentioned above is obtained. the inside of a layered product 31 -- setting -- connection -- a conductor -- 13a -- up and down -- the 1st and 2nd coil -- a conductor -- Sections 5A and 5B constitute -- having -- and connection -- a conductor -- it connects electrically through 13a.

[0030] By calcinating the above-mentioned layered product 31, the ceramic sintered compact 2 shown in drawing 2 R> 2 is obtained. After an appropriate time, according to the proper external electrode formation approaches, such as spreading, printing, etc. of conductive paste, the

external electrodes 3 and 4 are formed and the laminating inductor 1 is obtained by end-face 2a of the ceramic sintered compact 2, and 2b.

[0031] therefore, the thing which is done for the laminating of two or more coil conductor layers 12 according to the manufacture approach of this example -- a coil with thick thickness -- a conductor -- section 5A carries out the laminating of two or more same coil conductor layers 14 -- a coil with thick thickness -- a conductor -- section 5B is constituted. therefore, the coil with which thickness is thick and direct current resistance can obtain a low and big inductance -- a conductor 5 can be constituted.

[0032] In addition, although the above-mentioned example explained taking the case of the process which obtains one layered product 31, after obtaining in fact the layered product of the mother to whom many layered products gathered like the manufacture approach of a well-known stacked type ceramic condenser, this mother's layered product is divided per each layered product, and a layered product 31 is obtained. In obtaining such a mother's layered product, a mother's carrier film 41 shown in drawing 4 (a) is prepared. and the thing in which the ceramic green sheet of the mother for constituting the ceramic green sheet 11 and the ceramic green sheet 15 was formed on a mother's carrier film 41 and the thing which formed a mother's compound sheet 13 on a mother's carrier film at the list -- further -- a mother's carrier film top -- many coils -- a conductor 12 or a coil -- that by which the conductor 14 has been arranged in the shape of a matrix is used. when an example is given, it is shown in drawing 4 (b) -- as -- a mother's compound sheet 42 -- the shape of a matrix -- connection -- a conductor -- 13a is arranged.

[0033] if it hits obtaining a mother's compound sheet 42 -- first -- a mother's carrier film 41 -- much connection -- a conductor -- 13a is printed by screen printing etc. after an appropriate time and connection -- a conductor -- except for the part in which 13a is formed, a ceramic green sheet is printed, a mother's ceramic green sheet 42b is formed, and a mother's compound sheet 42 is obtained by it.

[0034] in addition, a mother's ceramic green sheet -- connection -- a conductor -- forming a through tube according to the part in which 13a is formed, and filling up this through tube with conductive paste after an appropriate time -- connection -- a conductor -- 13a may be formed.

[0035] Moreover, on the occasion of the laminating of the above-mentioned coil conductor layers 12 and 14, many the coil conductor layers 12 or the coil conductor layers 14 are printed by screen-stencil etc. in the shape of a matrix on the carrier film of the mother prepared

similarly.

[0036] although the laminating of the coil conductor layer 12 was carried out behind the laminating of the compound sheet 13 in this example -- the compound sheet 13 -- the inside of two or more coil conductor layers 12 -- the coil conductor layer 12 of the lowest layer, and connection -- a conductor -- 13a may be unified beforehand. that is, it is shown in drawing 7 -- as -- the coil of the lowest layer -- a conductor 12 and connection -- a conductor -- the compound sheet 13 to which 13a was connected is formed on the carrier film 51. thus, the coil conductor layer 12 of the lowest layer and connection -- a conductor -- the compound sheet 13 which has 13a can obtain the imprint material 52 currently supported by the carrier film 51. if this imprint material 52 is used -- the compound sheet 13 and much more coil -- a conductor 12 is imprinted by coincidence.

[0037] the above-mentioned example -- connection -- a conductor -- the upper part of 13a -- and caudad, although the laminating of one kind of coil conductor layers 12 and 14 was carried out, two or more kinds of coil conductor layers carry out a laminating further, respectively -- having -- a coil with more many winding -- a conductor may be constituted.

[0038] moreover -- the above-mentioned example -- the 1st coil -- a conductor -- 5A and the 2nd coil -- a conductor -- 5B is constituted so that a winding part may become symmetrical to a flat surface including the winding core A at drawing 8 , as shown in a schematic-drawing-top view.

[0039] moreover, the coil which consists of a coil conductor layer 12 in the above-mentioned example -- a conductor -- the coil which consists of the winding direction and the coil conductor layer 14 of section 5A -- a conductor -- the winding direction of section 5B is made the same, and it is supposed that it is possible to obtain a big inductance by it.

[0040] moreover, the connection currently formed in the compound sheet 13 in the above-mentioned example -- a conductor -- 13a -- using -- an up-and-down coil -- a conductor -- although Sections 5A and 5B were connected, not using the compound sheet 13, \*\* is also good. namely, the thing done with two or more sheet replica method for the laminating of two or more coil conductor layers 12 which have the pattern configuration electrically connected to this coil conductor layer 14 after carrying out the laminating of two or more coil conductor layers 14 -- a coil -- a conductor 5 may be constituted.

[0041] moreover, the external electrodes 3 and 4 form in end-face 2a of the ceramic sintered compact 2, and 2b in the 1st example -- having --

\*\*\*\* -- a coil, although the conductor 5 was wound toward 2d side of inferior surfaces of tongue from top-face 2c as shown in drawing 7 , the external electrodes 73 and 74 form in the end faces 72a and 72b of the ceramic sintered compact 72 -- having -- \*\*\*\* -- a coil -- the so-called laminating inductor 71 of the horizontal winding pattern around which the conductor 75 is wound toward the 72b side from end-face 72a may be constituted.

[0042] Moreover, in the 1st example and modification, although explained per manufacture approach of a laminating inductor, this invention can be used not only for a laminating inductor but for manufacture of other laminating ceramic electronic parts, such as a laminating varistor, a laminating thermistor, a multilayer capacitor, a laminating LC filter, a multilayer substrate, and a laminating module. That is, since the thickness of an internal electrode may be similarly increased easily by using for manufacture of various laminating ceramic electronic parts, expansion of current capacity besides increase of an inductance can also be aimed at.

[0043]

[Effect of the Invention] By the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts concerning the 1st invention, the laminating of the conductor which becomes a field from two or more conductor layers of the top face of a ceramic green sheet or an inferior surface of tongue at least on the other hand is carried out by imprinting two or more conductor layers from two or more imprint material of a carrier film by which the conductor layer is formed in the field on the other hand.

[0044] Usually, when forming a conductor layer on a carrier film, by well-known approaches, such as screen printing, the thickness of a conductor layer is about 200 micrometers as it is thick. On the other hand, since the laminating of two or more conductor layers is carried out and a conductor consists of the 1st invention, a conductor with thick thickness can be formed. Therefore, it enables an inductance to be able to lower the direct current resistance of a conductor and to offer laminating ceramic electronic parts with big current capacity.

[0045] It is the compound sheet which has a conductor. the connection which has penetrated this ceramic green sheet in the 1st invention so that the 1st ceramic green sheet may result in both the principal planes of this ceramic green sheet -- When the 2nd ceramic green sheet is a plain ceramic green sheet the connection connected to this compound sheet -- the conductor which consists of two or more conductor layers so that it may connect with a conductor electrically -- it can constitute -- and -- this -- the laminating ceramic electronic parts with which the

conductor was laid under the ceramic sintered compact layer constituted with the 2nd ceramic green sheet can be obtained.

[0046] the manufacture approach of the laminating ceramic electronic parts concerning the 2nd invention -- connection -- the compound sheet which has a conductor, and the imprint material of a carrier film by which the conductor layer was formed in the field on the other hand are prepared, and the conductor which consists of two or more conductor layers is formed by carrying out the laminating of the conductor layer of two or more imprint material on the above-mentioned compound sheet with a replica method. therefore, the above-mentioned connection -- it connects with the conductor electrically, a conductor with big thickness can be formed like the 1st invention, therefore direct current resistance is equipped with a low conductor like the 1st invention, and it becomes possible to offer laminating ceramic electronic parts with big inductance and current capacity.

[0047] moreover, the above -- the case where the laminating of the conductor is carried out in both the principal planes of a compound sheet -- the above-mentioned connection -- the laminating ceramic electronic parts which have the structure where the up-and-down conductor was electrically connected through the conductor can be offered.

[0048] in the laminating inductor concerning the 3rd invention, a coil conductor layer carries out two or more rotation copy to a compound sheet from the imprint material of a carrier film by which the coil conductor layer was formed in the field on the other hand -- having -- it -- connection -- the coil which is electrically connected to the conductor and consists of two or more coil conductor layers -- a conductor is constituted. therefore, a coil with thick thickness -- a conductor can be formed and the laminating inductor in which direct current resistance has a big inductance value low can be offered.

[0049] the 3rd invention -- setting -- connection -- a conductor -- up and down -- the 1st and 2nd coil -- the case where two or more rotation copy of the coil conductor layer is carried out on the top face and inferior surface of tongue of a compound sheet so that a conductor may be formed -- connection -- a conductor -- minding -- the 1st and 2nd coil -- a conductor is connected electrically. Therefore, the laminating inductor which has a much more big inductance value can be offered.

[0050] the 1st and 2nd coil -- when the winding direction of a conductor is the same, a much more big inductance can be obtained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The decomposition perspective view for explaining the ceramic green sheet, compound sheet, and coil conductor layer which are prepared for obtaining the laminating inductor concerning one example of this invention.

[Drawing 2] drawing for (a) and (b) to explain the laminating inductor concerning one example of this invention -- it is -- (a) -- the interior -- spacing -- a coil -- the schematic-drawing-perspective view having shown the conductor, and (b) -- an appearance perspective view.

[Drawing 3] a carrier film top -- a coil -- the top view showing the imprint material in which the conductor etc. is formed.

[Drawing 4] For (a), (b) is the top view showing a mother's carrier film, and the top view showing a mother's compound sheet formed on a mother's carrier film.

[Drawing 5] (a) - (e) is each sectional view for explaining the process which carries out the laminating of the ceramic green sheet, conductor layer, and compound sheet which were supported by the carrier film in one example of this invention.

[Drawing 6] The sectional view showing the layered product pass the laminating process in one example of this invention.

[Drawing 7] The top view showing the imprint material by which the laminating of a coil conductor layer and the compound sheet was carried out on the carrier film.

[Drawing 8] the coil in the laminating inductor obtained in one example of this invention -- the schematic-drawing-top view for explaining the configuration of a conductor.

[Drawing 9] The schematic-drawing-perspective view for explaining the laminating inductor as a modification of the laminating ceramic

electronic parts of this invention.

[Description of Notations]

1 -- Laminating inductor  
2 -- Ceramic sintered compact  
3 4 -- External electrode  
5 -- coil -- a conductor  
5A, and the 5B-- 1st and 2nd coil -- a conductor  
11 -- Ceramic green sheet  
12 -- 1st coil conductor layer  
13 -- Compound sheet  
13a-- connection -- a conductor  
13b -- Ceramic green sheet  
14 -- 2nd coil conductor layer  
15 -- Ceramic green sheet  
21 -- Carrier film  
22 -- Laminating stage  
23 -- Carrier film  
31 -- Layered product  
52 -- Imprint material

---

[Translation done. ]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

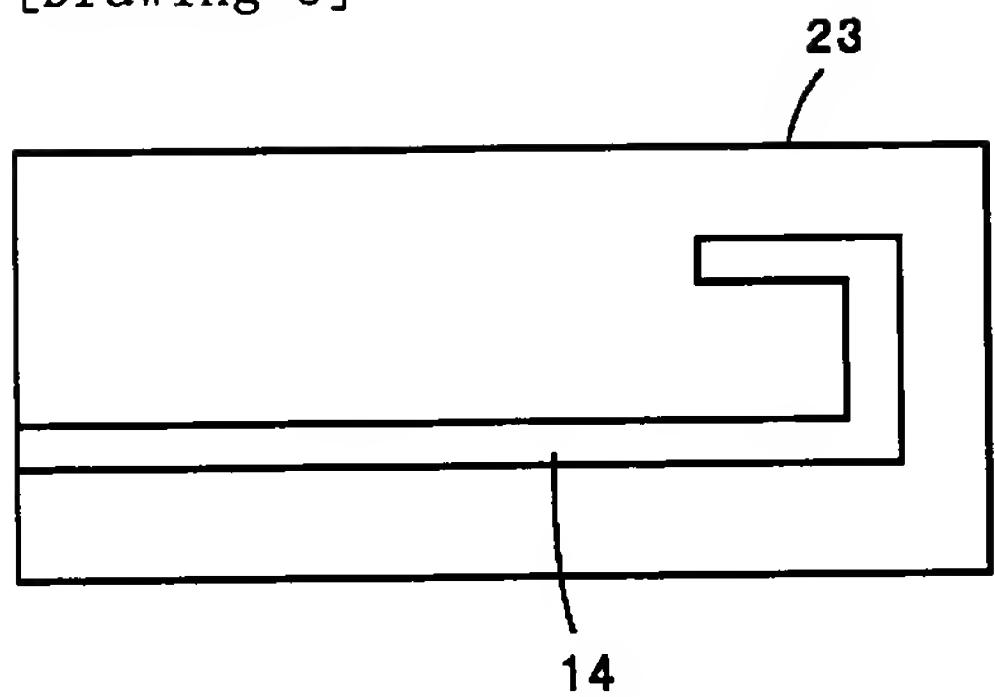
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

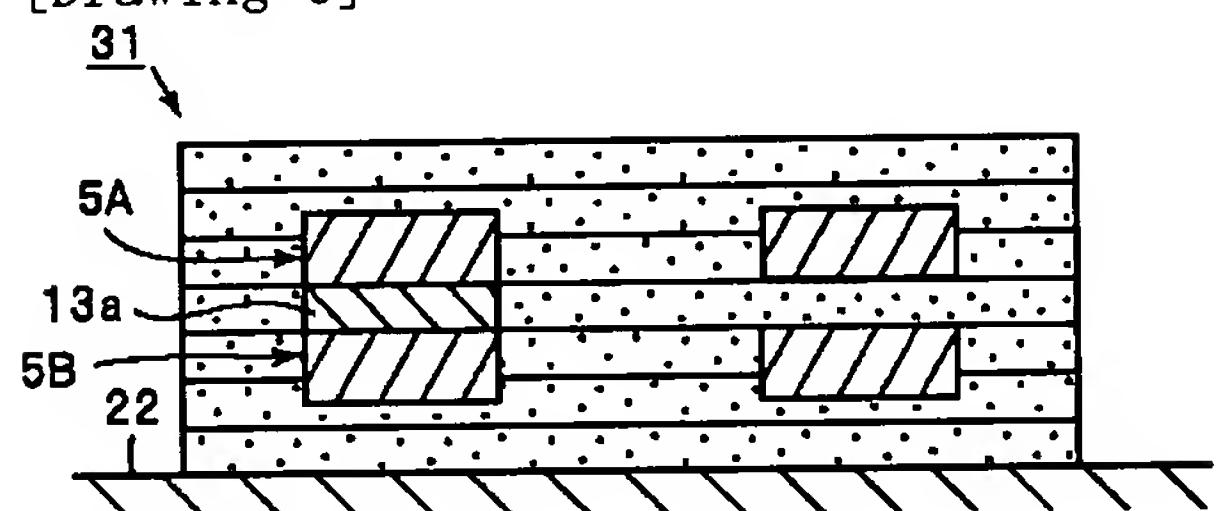
DRAWINGS

---

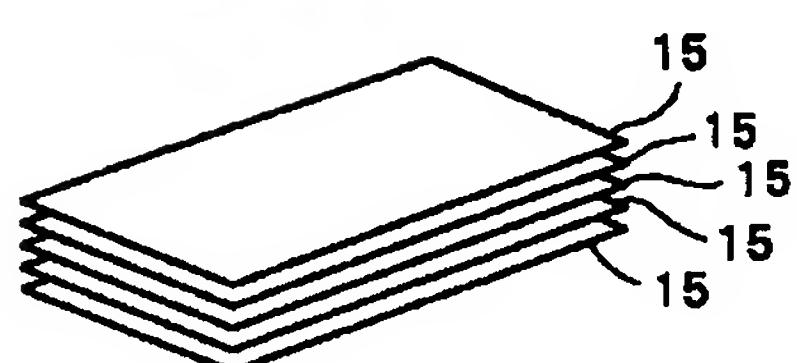
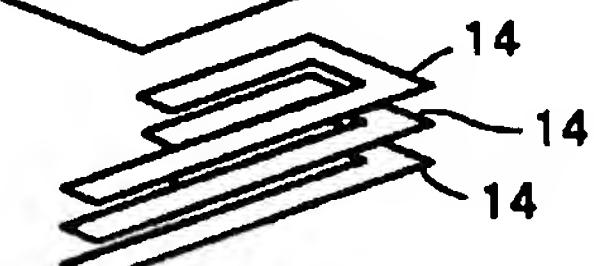
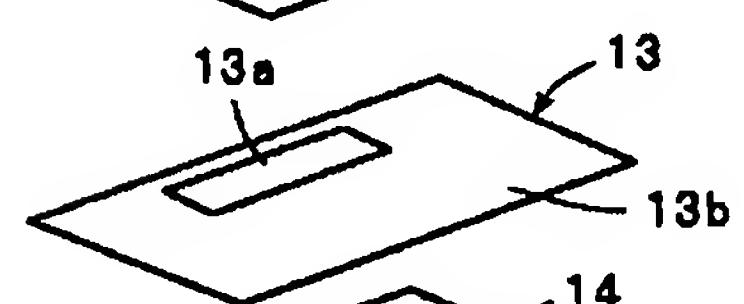
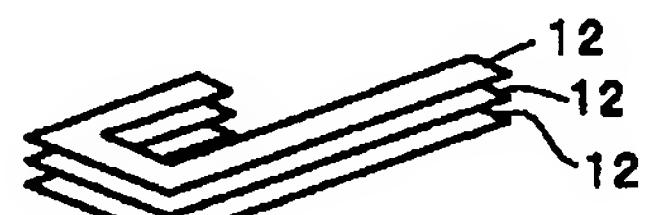
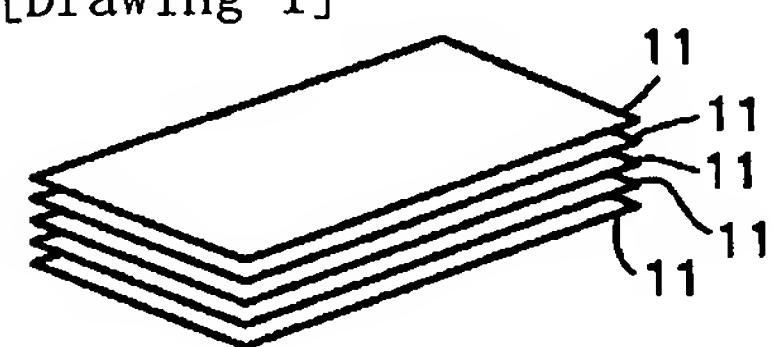
[Drawing 3]



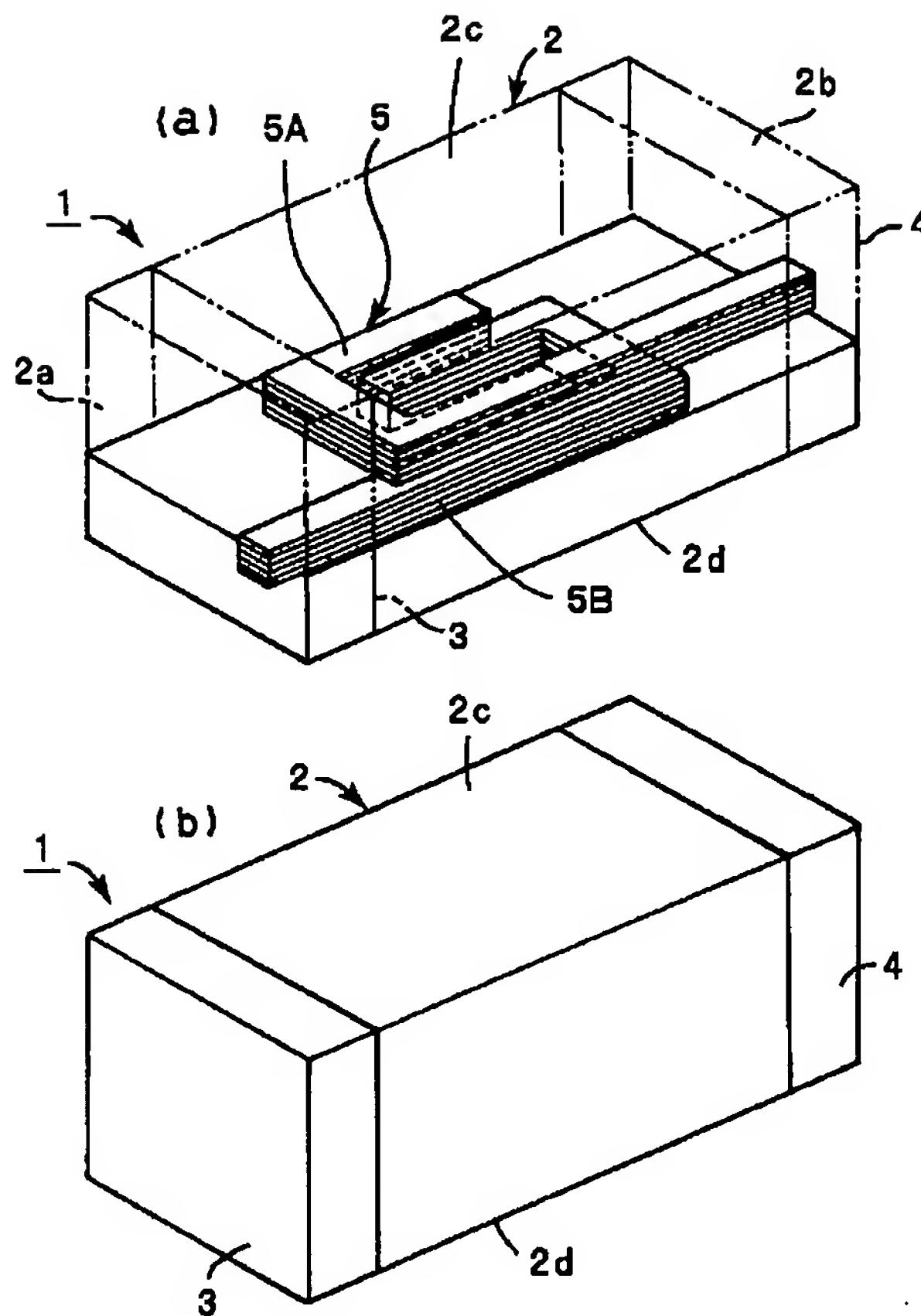
[Drawing 6]



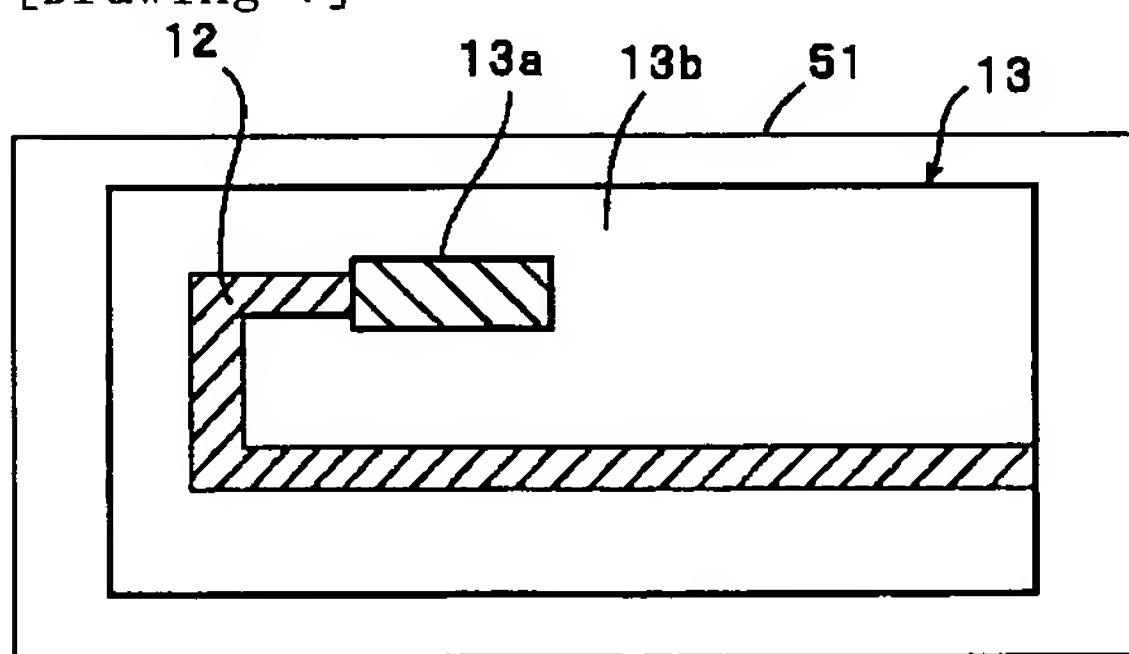
[Drawing 1]



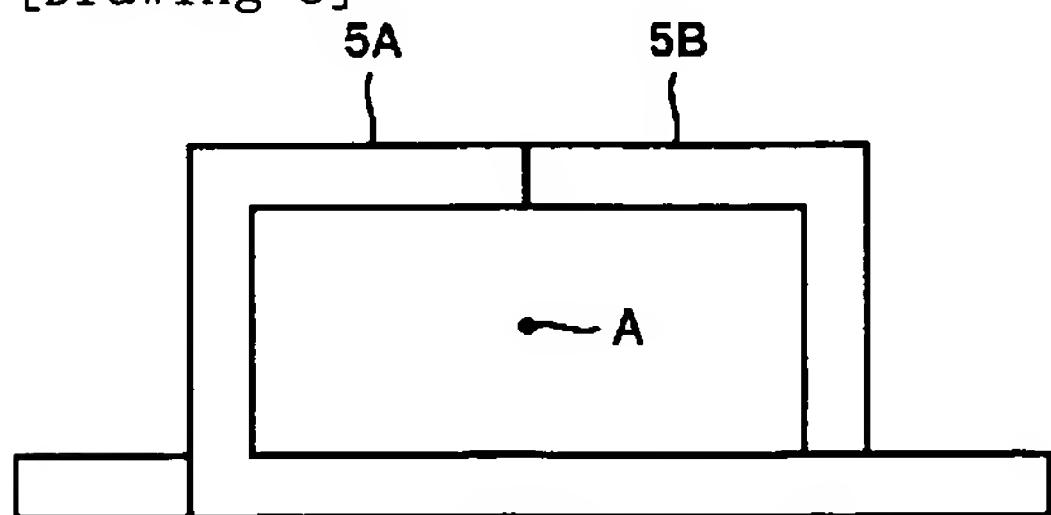
[Drawing 2]



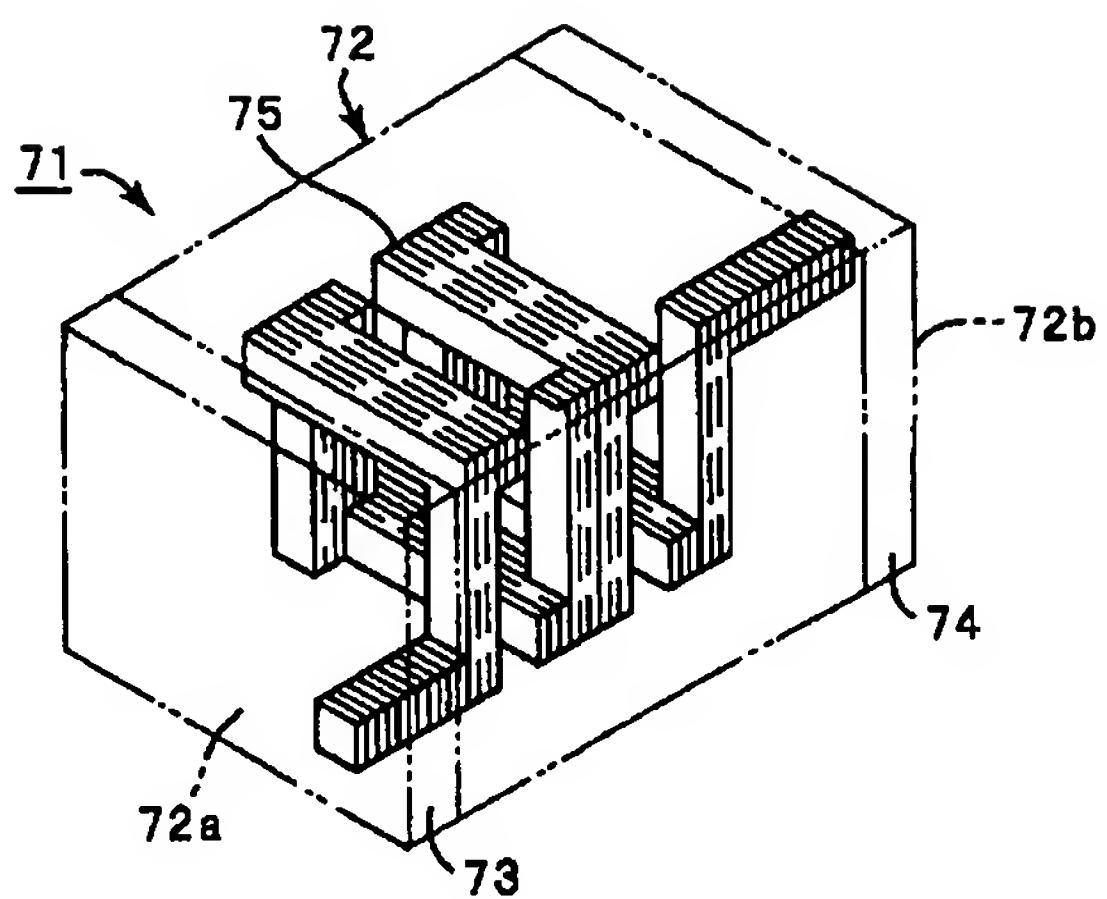
[Drawing 7]



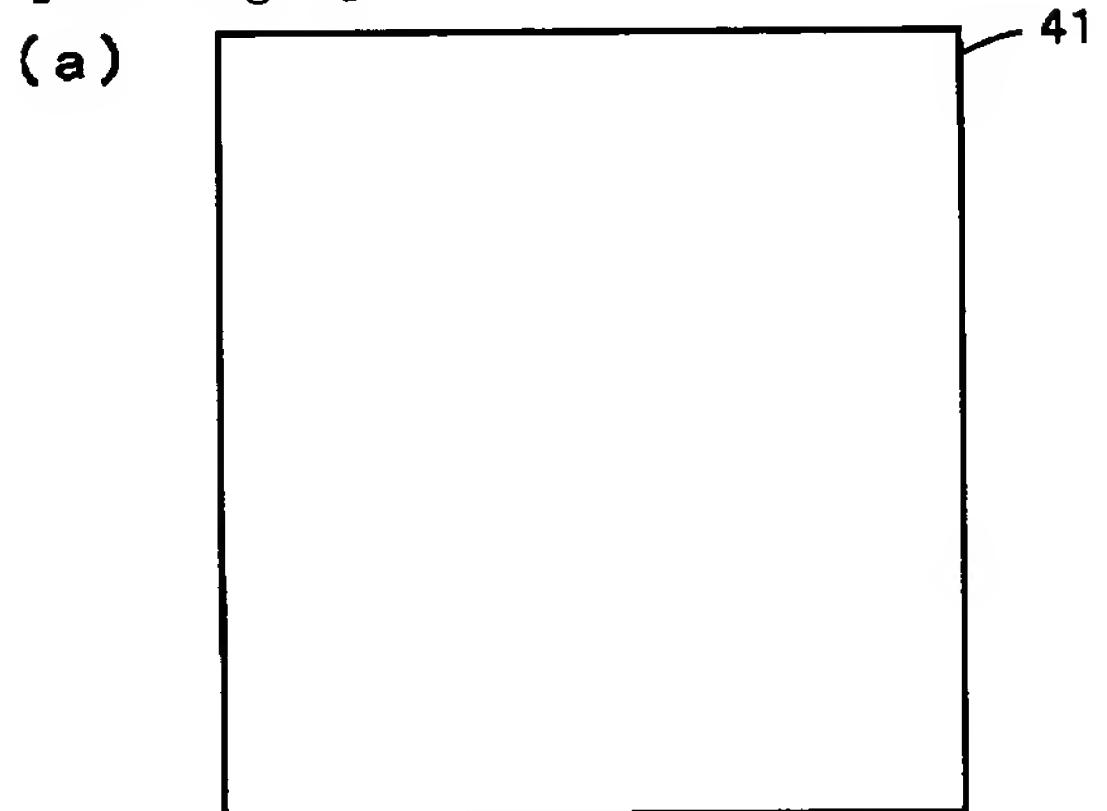
[Drawing 8]



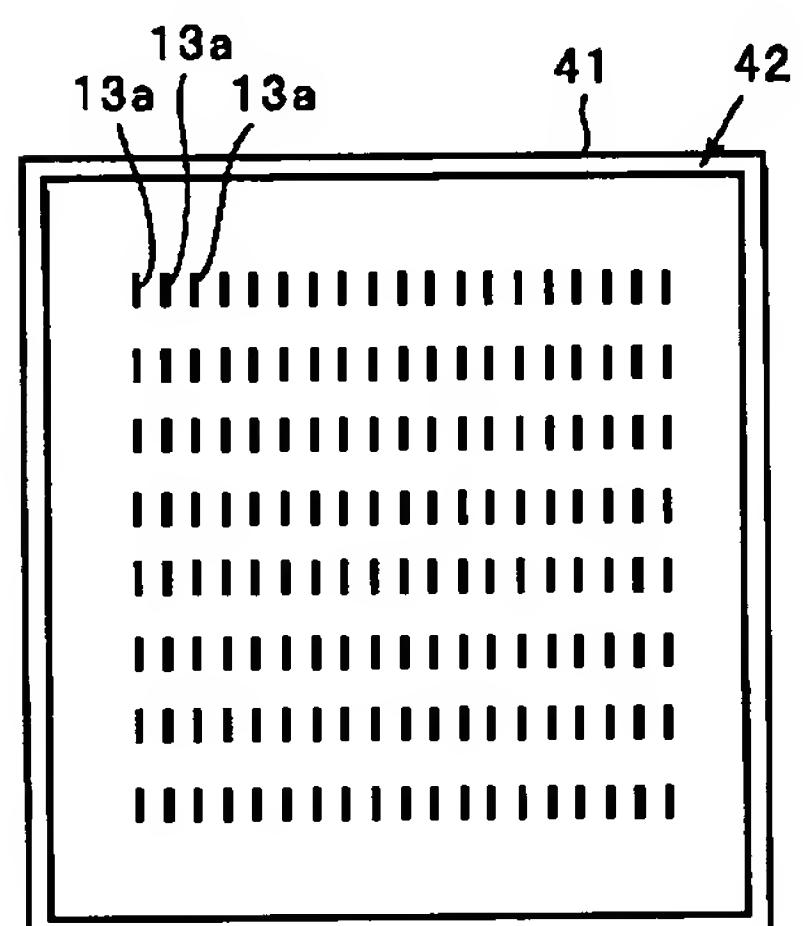
[Drawing 9]



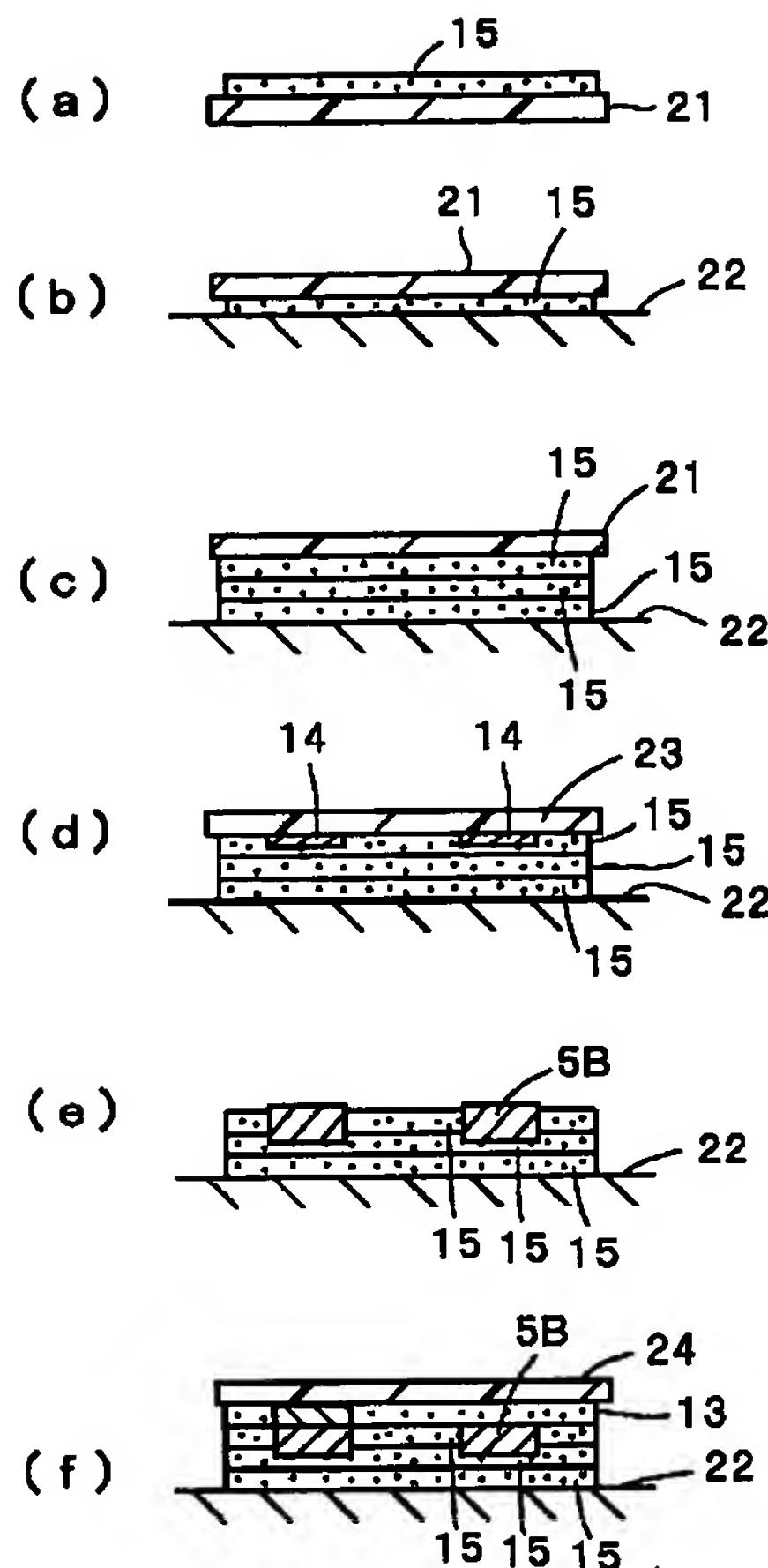
[Drawing 4]



(b)



[Drawing 5]



---

[Translation done.]